

わんくま勉強会

Managing SQL Server

for IT Pro

KEUNA

Disclaimer

- ▶ The opinions expressed herein are my own personal opinions and do not represent my employer's view in anyway.

このプレゼンテーションは情報提供を目的としています。
勉強会参加者のために公開および配布をしており、内容は著作権により保護されています。

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

Session Theme

- ▶ このセッションではSQL Server を正しく認識し、社内に存在するSQL Server を管理していくために役に立つ、以下のポイントを解説していきます。
 - SQL Server アーキテクチャ
 - データの保護
 - パフォーマンス
 - バッチジョブ
- ▶ またインタラクティブなセッションにしたいと考えていますので、SQL Server に関する質問などを随時取り入れていきたいと考えています。
- ▶ なお特に記載のないものについては、SQL Server 2008 をベースにしています

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

Agenda

- ▶ SQL Server Architecture
 - Transaction Log
 - Checkpoint
 - Lazy Writer
- ▶ Data Protection
 - 復旧モデル
 - VSS
- ▶ Performance Topics
 - ログの保護とパフォーマンス
 - Temp DB
 - バックアップ圧縮
 - リソースガバナー
- ▶ JOB Monitoring
 - SQL Agent
 - 警告
 - SQL Profiler

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

SQL Server Services

- ▶ SQL Server
 - RDBMS本体
- ▶ Analysis Services (SSAS)
 - OLAP (Data Warehouse)
- ▶ Integration Services (SSIS)
 - DTS (ETL : Export/Transform/Load)
- ▶ Reporting Services (SSRS)
 - Data Visualize
- ▶ Full Text Search
 - Indexing & Natural Language Query
- ▶ SQL Server Agent
 - Monitoring & JOB Management

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

Database

- ▶ SQL Server にはシステムデータベースとユーザデータベースがある
 - システムデータベース
 - SQL Server が動作するために必要システムデータがデータベースの中に格納されている
 - master データベース
 - msdb データベース
 - model データベース
 - tempdb データベース
 - Resource データベース
 - ユーザデータベース
 - ユーザが独自に作成してデータを保存するデータベース

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

master データベース

- ▶ SQL Server のシステム情報、構成情報やログインアカウント情報、ユーザデータベースの構成情報などが格納されている
 - master データベースが壊れると、SQL Server の起動や復旧ができない

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

msdb データベース

- ▶ SQL Server Agent で利用される情報が保存される
 - スケジュールジョブなどの情報が記録されている

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

TempDB データベース

- ▶ 一時情報を記録するためのデータベース
 - オンメモリで処理しきれないデータ等を、ディスク上に展開して処理する場合などに利用される
 - 大きなテーブルの並び替え
 - テーブルの結合処理
 - 一時オブジェクト
 - TempDB を使った処理が発生すると、ディスクアクセスを多用することになるため、パフォーマンスに影響が出る

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

SQL Server Architecture

» Introduction

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

データベースの構成ファイル

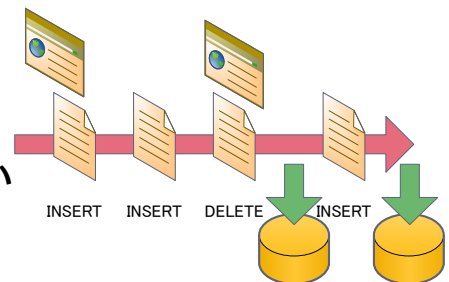
- ▶ SQL Serverのデータベースは大きく分けて2種類
 - データベースファイル (.mdf, .ndf)
 - ・ データベースのデータ自体を保存するファイル
 - ・ ひとつのデータベースを複数のファイルに保存できる
 - ・ Aテーブルは A.mdf ファイルに、BテーブルはB.ndfファイルに、など
 - トランザクションログファイル (.ldf)
 - ・ データベース上で発生するすべてのトランザクションのログを保存しているファイル
 - ・ RDBMSとして、ACID属性を実現するために必要とされる機能

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

Transaction Log

- ▶ データベースで実行されるすべての操作(トランザクション)の前後データが含まれる
 - ログ先行書き込み
 - ・ データベース本体のデータを書きえる前に、操作ログを記録
 - ・ 本体のデータは、非同期で書き込み
 - データ更新中にシステムが落ちてもログに不整合が起きるだけで本体のデータベースに影響を与えない

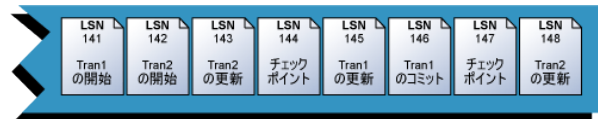


Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

Check Point

- ▶ キャッシュしているデータベース本体への書き込みと、トランザクションログの同期をとる仕組み
 - 書き込みキャッシュをフラッシュして、データベース本体のデータにログの操作がどこまで反映されたかをマークする
 - チェックポイント完了時点でコミット/ロールバックが完了していないもっとも古いトランザクション以降が、アクティブなログ(実行中トランザクションのログ)として扱われる



Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

*BooksOnline より
2009-04-04

ロールバックとロールフォワード

- ▶ トランザクションログをもとに行うデータの回復処理
 - ロールフォワード
 - コミットされたがデータベースファイルに反映されていない変更を適用する処理
 - ロールバック
 - コミットされる前に処理が停止された変更を、元に戻す処理
- ▶ 障害発生時(強制終了後)の状態から、SQL Server を起動すると自動的にこれらの処理が行われる
 - 処理が終わり SQL Server が起動すると、整合性のある状態のデータベースに戻っている
 - 整合性のある = 完了した処理は完全にデータベースへ適用され、処理中だった変更は元のデータに戻された状態

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

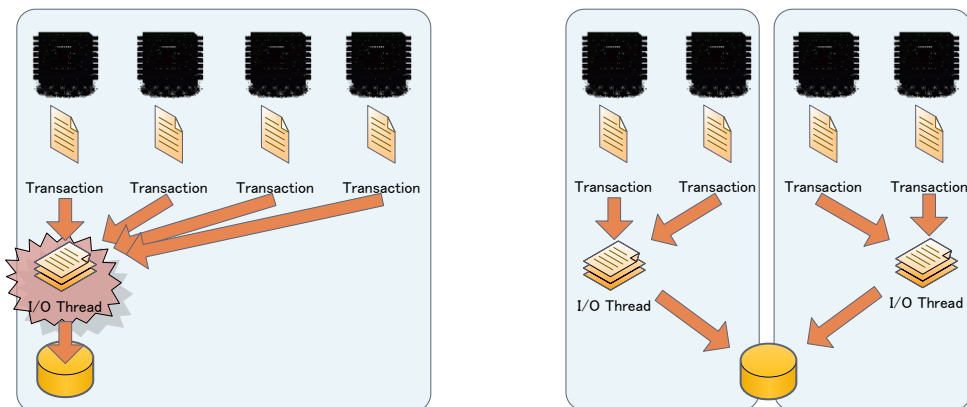
Lazy Writer & I/O Thread

- ▶ Lazy Writer
 - データベースへの遅延書き込みスレッド
- ▶ I/O Thread
 - ディスクI/Oのスレッド
- ▶ メモリノード(バス) がひとつしかない場合、これらのスレッドは 1 つしか起動しない
 - Many Core CPU が搭載されている場合、多数のトランザクションや並列実行クエリの処理に、これらのスレッドが担う処理が追いつかないケースがある
 - Software NUMA
 - ソフトウェア的 NUMA (Non-Uniform Memory Access) 構成をとることができる
 - 仮想的にノードを複数作成し、Lazy Writer スレッド等を複数同時実行する
 - <http://msdn.microsoft.com/ja-jp/library/ms345357.aspx>
 - <http://blogs.sqlpassj.org/mitsugi/archive/2006/04/24/16701.aspx>

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

Software NUMAの効果

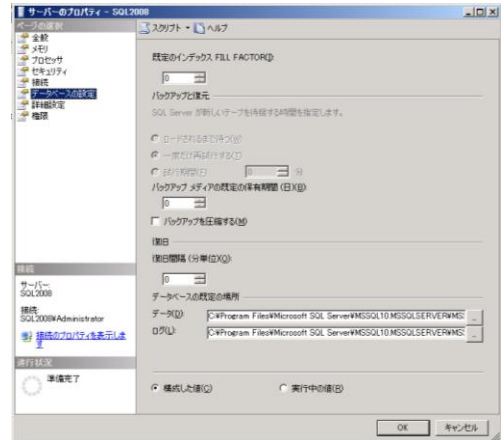


Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

復旧間隔 (Recovery Interval)

- ▶ サーバ起動時のロールバックとロールフォワードに必要な時間を制限する
 - 指定した時間内に処理されるようチェックポイントを発生させる
 - 長いランザクシオンを実行していた場合は、指定した復旧間隔以上に時間がかかる場合はある



Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

Incremental Servicing Model (ISM)

- ▶ SQL Server 2005 更新プログラム提供モデル
 - COD: Critical On-Demand
 - ・ 重大なオンデマンド修正プログラム
 - ・ 効果的な回避策がない、業務に著しい影響があるなど、依頼に関する一定の条件を満たした問題に関して、個別に提供される修正プログラム
 - OD: On-Demand
 - ・ オンデマンド修正プログラム
 - ・ 定義はCODと同等要件
 - CU: Cumulative Update
 - ・ 累積的な更新プログラム
 - ・ それまでにリリースされた COD 修正プログラムと、回避策の有無、ユーザーへの影響、再現性、変更が必要なコードの複雑さなどの一定要件を満たした修正プログラム
 - ・ 約2か月ごとにリリース
 - GDR: General Distribution Release
 - ・ 広範にわたってユーザーに影響を与える問題やセキュリティに影響を与える問題、またはその両方の修正。Windows Update 等でも配布される、早急に適用すべき修正プログラム
 - SP: Service Pack
 - ・ 十分なテストが実施された、複数の累積的な更新プログラムを含む、各種の修正・アップデートのリリース。
- ▶ SQL Server 2005 ISM
 - <http://support.microsoft.com/kb/935897/>
 - <http://www.microsoft.com/japan/sql/ssj/tips/08.msp>

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

Data Protection

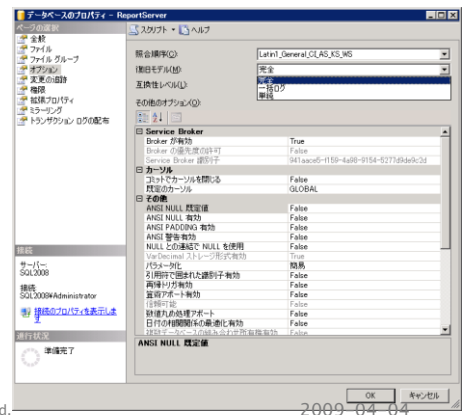
»» Log recovery and Snapshot

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

復旧モデル

- ▶ トランザクションログに記録する処理内容の指定
- ▶ 保護レベルによって3つある
 - 単純 復旧モデル
 - 一括ログ 復旧モデル
 - 完全 復旧モデル



Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

単純 - 復旧モデル

- ▶ トランザクションログを切り捨てるモデル
 - コミットされた操作はログから取り除かれる
 - データ一貫性 (ロールバックとロールフォワード) のためだけにログを利用する
 - フルバックアップからリストアしないと、データを復旧できない
- ▶ テスト用や再生成可能なデータベース(読み取り専用)での限定的な利用

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

完全 - 復旧モデル

- ▶ トランザクションログによるデータ保護が実現される
 - データベース破損時に、その時点のログをバックアップすることで、データベースのリストア後にそのログからトランザクションを適用して、障害発生時までのデータを復旧できる
 - リストアしたデータベースへログを再適用する際に、指定時間までの処理を適用することができる
 - 間違って実行した処理をキャンセルするために利用できる
 - ログのバックアップを行わないと、際限なくログが増大する

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

一括ログ - 復旧モデル

- ▶ 完全復旧モデルのうち、一括操作(BULK INSERT, INDEXビルド等)の処理を省くモデル
 - 大量のデータ変更操作について、その操作を逐次記録する完全復旧モデルと違い、一括操作のログ記録を最低限に抑える
 - 一括操作のログ記録を抑えることで、一括操作のパフォーマンスが向上する
 - 一括操作実行後にログバックアップをすると、ログのほかに変更されたデータそのものもバックアップされる
 - ログバックアップのサイズは増大する
 - 通常は設定しない復旧モデル
 - バッチ処理に伴うデータロード時に一時的に設定するなどの限定利用

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

比較 - 復旧モデル

障害発生時の復旧について	ログによる復旧	データロス	指定した時間のデータ復旧
単純	なし	バックアップに含まれるデータ以外はロス	なし
一括ログ	可能	最新ログバックアップまで保護	なし
完全	可能	最新ログバックアップまで保護	可能

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

VSS : Volume Shadow Copy Service

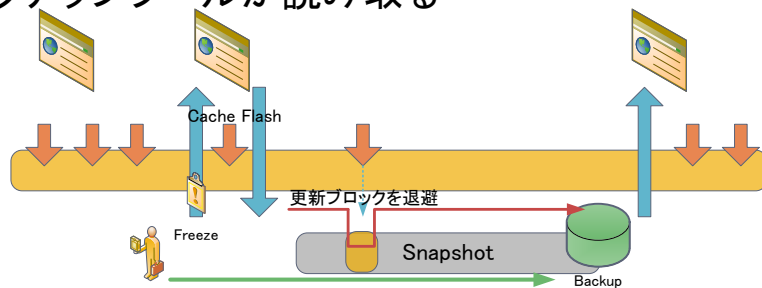
- ▶ ディスクのスナップショット コピーを取る機能
 - ディスクブロックレベルでスナップショットを確保する
 - スナップショットはベースから差分のみをとっている
- ▶ VSS 対応アプリケーション
 - VSS のスナップショット作成を認識するアプリ
 - スナップショット作成時に、メモリ上のデータキャッシュをディスクにフラッシュし、整合性のあるスナップショット作成を実行

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

VSS 対応バックアップ

- ▶ バックアップ開始時に、VSS対応アプリに通知を送ること
 ことで、キャッシュのフラッシュなどデータ整合性を確保
 - バックアップ中は、VSSにより整合性が撮れたタイミングのデータをバックアップツールが読み取る



バックアップツール

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

Performance Topics

» I/O Optimization

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

ログの保護とパフォーマンス

- ▶ トランザクションログのディスク割り当て
 - ログが書き込めなくなると、データベースを使えなくなる
 - ディスクの物理障害対策を必ず行う
 - RAID 1 もしくは RAID 0+1を考える
 - シーケンシャル書き込みが発生するため、書き込みの遅い RAID 5 は向かない

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

tempdb システムデータベース

- ▶ tempdb は意外なところで多用されている
 - 一時テーブルなどのオブジェクト
 - レコードの並べ替え(ORDER BY/GROUP BY)のための一時作業領域
 - ハッシュ結合時のハッシュ計算の作業領域
 - インデックス操作の作業領域
 - データ変更トランザクション時の行バージョンビュー
- ▶ 既定ではシステムドライブ (C:¥) に作られている
 - tempdb を高速なディスクアレイに移すことで、上記の処理を改善できることがある
 - tempdb のデータベースファイルの自動伸張が発生しないよう、あらかじめサイズを拡大しておく

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

バックアップ圧縮

- ▶ SQL Server 2008 Enterprise 以降で利用できる
 - バックアップ時にデータを圧縮することで、I/O量を削減
 - バックアップ時に、テープ/ディスクのメディア転送レートがボトルネックになっている場合、バックアップ/リストアの高速化が期待できる
 - 反面、CPU使用率は上昇する

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

リソースガバナー

- ▶ 特定の処理が消費する各種リソースを、定義したポリシーに従って制限したり確保したりする機能
 - CPU 利用率
 - メモリ利用量
 - 優先度の設定など
- ▶ 特定ログインのセッションに対して、ポリシーを適用することができる

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

リソースガバナーを使ったバックアップ

- ▶ CASE: バックアップ圧縮のCPU利用率を制限する
 - 優先度の低い(リソース制限された) ログイン/ユーザを作成
 - リソースガバナの割り当て
 - リソースガバナの制限内容の構成
 - 優先度の低いセッションでのバックアップ
 - BooksOnlineにサンプルが記載されている

• ms-help://MS.SQLCC.v10/MS.SQLSVR.v10.ja/s10de_4deptrbl/html/01796551-578d-4425-9b9e-d87210f7ba72.htm

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

JOB Monitoring

» SQL Agent

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

SQL Server エージェント

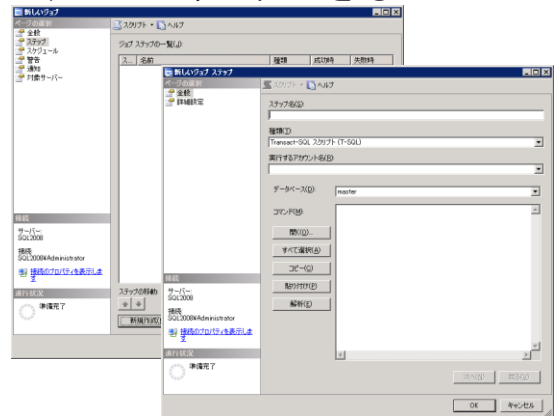
- ▶ バッチジョブのスケジューリングや警告の通知などを行うサービス
 - RDBMS 本体とは別のサービスとして動作する
 - SQL Server で発生するイベントをベースに、管理向けの各種機能を提供している
 - イベントの転送と集中管理
 - 警告の収集・通知
 - ジョブの定期実行

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

ジョブ

- ▶ 一連の処理をまとめたバッチ
 - 複数ステップを含んだジョブを、スケジューリングできる
 - ステップはSQLのほか、SSIS パッケージなどに対応
 - ローカル/複数サーバを対象にできる



Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

ユーザ定義警告：カスタムエラー

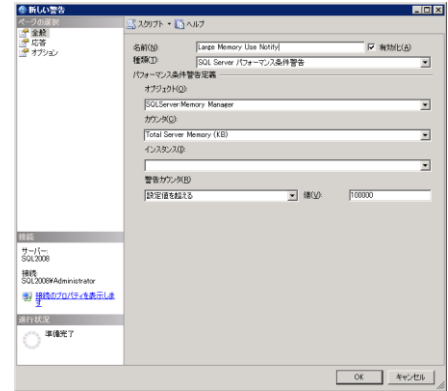
- ▶ ユーザ定義メッセージ
 - イベントログ書き込みも可能
 - ・ 重大度19以上
- ▶ RAISERROR(msg_id, severity, state)
 - ユーザ定義メッセージを登録し、カスタムエラーを通知できる
 - ・ sp_addmessage (msg_id, severity, text, lang, with_log)
- ▶ SQL Server ログに記録される
 - 警告の発生時に、ジョブ実行などを設定することもできる

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

パフォーマンス警告

- ▶ パフォーマンスモニタのカウンタ値をモニタして、式位置を超えた場合に、定義したジョブの実行等ができる
 - 登録したオペレータ宛にメールで警告の発生を通知することも可能

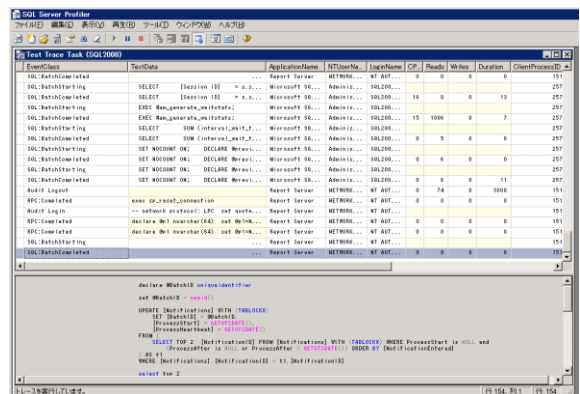


Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

SQL Profiler

- ▶ SQL Server 上で発生している処理をトレースするツール
 - 実行されているクエリ内容を表示することが可能
 - 特定の条件を設定して該当するクエリのみをトレースすることも可能
 - 実行時間の長いクエリ、等



Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

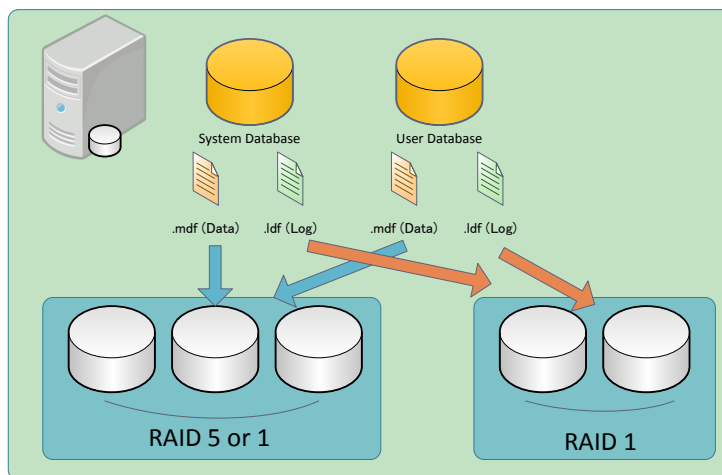
System Configuration

>> for Production

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

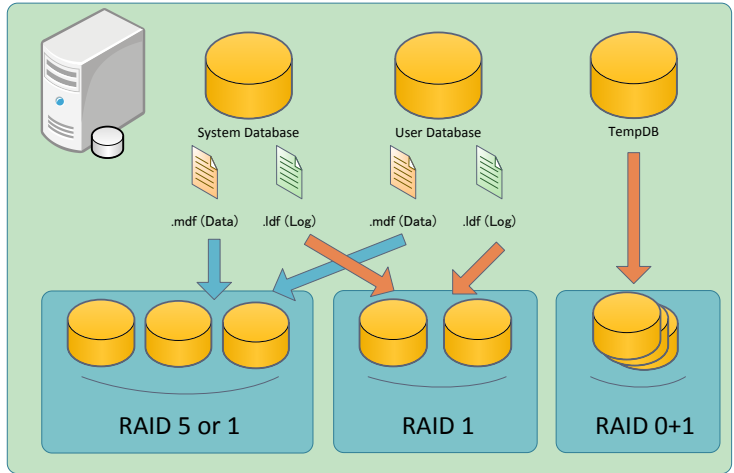
Basic Spec



Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

Standard Spec



Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

SUMMARY

» Managing SQL Server for IT Pro

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

Summary

- ▶ 開発だけでなく、運用のための機能も進化している
 - 活用するには、データベースの内部で何が起きているかを把握する必要がある
 - Lazy Writer / Software NUMA
 - VSSの仕組み
- ▶ アーキテクチャ(仕組み)を知ると、注意するポイントがわかる
 - データ保護のためには、トランザクションログを死守する

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

Questions and Discussions

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

Thank You!

»» for your attentions.

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

APPENDIX

Transact SQL

Backup Database

```
BACKUP DATABASE [Northwind]
TO DISK = 'Z:¥Backup¥Northwind_BK.bak'
WITH
    FORMAT,
    COMPRESSION
```

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

Backup Log

```
BACKUP LOG [Northwind]
TO DISK = 'Z:¥Backup¥NW_LogBK.bak'
WITH
    COMPRESSION
```

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

Backup Log (障害時)

```
BACKUP LOG [Northwind]
  TO DISK = 'Z:¥Backup¥Northwind_LogBK.bak'
  WITH
    COMPRESSION,
    NO_TRUNCATE
```

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

Restore Database

```
RESTORE DATABASE [Northwind]
  FROM DISK = 'Z:¥Backup¥Northwind_BK.bak'
```

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

Restore Log

```
RESTORE DATABASE [Northwind]
FROM DISK = 'Z:¥Backup¥Northwind_BK.bak'
WITH
    NO_RECOVERY
```

```
RESTORE LOG [Northwind]
FROM DISK = 'Z:¥Backup¥NW_LogBK.bak'
WITH
    RECOVERY
```

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04

Restore Log (特定時刻まで)

```
RESTORE DATABASE [Northwind]
FROM DISK = 'Z:¥Backup¥Northwind_BK.bak'
WITH
    NO_RECOVERY
```

```
RESTORE LOG [Northwind]
FROM DISK = 'Z:¥Backup¥NW_LogBK.bak'
WITH
    NO_RECOVERY,
    STOPAT = '2009-04-04T15:30:00'
```

```
RESTORE DATABASE [Northwind]
WITH RECOVERY
```

Copyright (c) 2009 KEUNA. All rights reserved.

2009-04-04